



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 57 306 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 16 K 1/44

⑳ Aktenzeichen: 199 57 306.9
㉑ Anmeldetag: 29. 11. 1999
㉒ Offenlegungstag: 21. 12. 2000

DE 199 57 306 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:
199 25 990. 9 08. 06. 1999

⑦① Anmelder:
Tuchenhagen GmbH, 21514 Büchen, DE

⑦② Erfinder:
Rauen, Wolfgang, 23823 Seedorf, DE

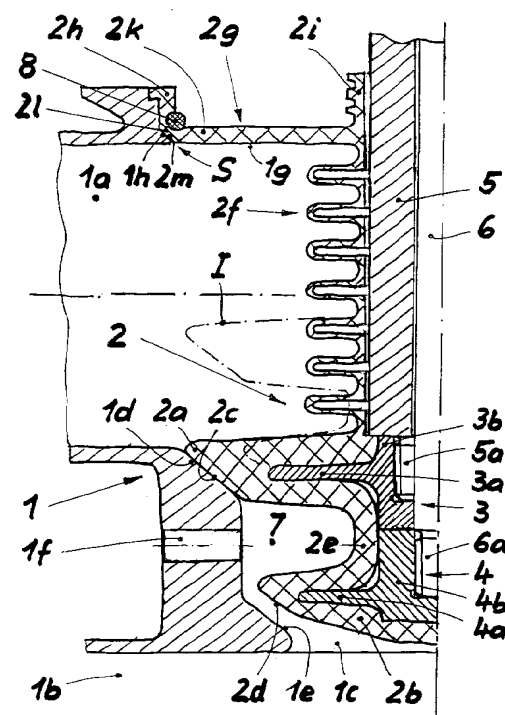
⑥⑥ Entgegenhaltungen:
DE 195 48 860 C1
DE 32 15 799 C2
EP 05 08 658 B1
WO 98 54 493 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Schließglied-Einheit für ein aseptisches Doppelsitzventil

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Schließglied-Einheit für ein aseptisches Doppelsitzventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, die einfach in ihrem Aufbau ist, ohne Dichtungen auskommt und die keine kritischen Bereiche im Leckagehohlraum, im produktbeaufschlagten Ventilgehäuse und an den Stangendurchführungen im Ventilgehäuse aufweist. Dies wird dadurch erreicht, daß die Schließglied-Einheit (2) einstückig und einheitlich aus einem Material ausgeführt ist, das elastische und abdichtende Eigenschaften besitzt, und daß im ersten Verschlußteil (2a) ein erster Befestigungseinsatz (3) und im zweiten Verschlußteil (2b) ein zweiter Befestigungseinsatz (4), jeweils zur Einleitung der Stell- und Führungskräfte bestimmt, form- und/oder kraftschlüssig eingebettet ist (Figur 1).



Die Erfindung betrifft eine Schließglied-Einheit für ein aseptisches Doppelsitzventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Das klassische Doppelsitzventil zeichnet sich dadurch aus, daß es mit zwei voneinander unabhängigen, relativ zueinander bewegbaren Schließgliedern ausgestattet ist, von denen das unabhängig angetriebene, das sog. aktive Schließglied, beim Öffnungsvorgang nach einem bestimmten Teilhub am abhängig angetriebenen, dem sog. passiven Schließglied, zur Anlage kommt und dieses bei der weiteren Öffnungsbewegung gleichfalls in die Offenstellung überführt. Die Verschlussteile der beiden Schließglieder schließen sowohl in der Schließ- als auch in der Offenstellung einen Leckagehohlraum zwischen sich ein, der zumindest in der Schließstellung wenigstens einen Verbindungsweg mit der Umgebung des Doppelsitzventils aufweist. Die mit den Verschlussteilen verbundenen und zu einem Antrieb führenden Stangen sind entweder auf einer Seite des Doppelsitzventils aus dem in Frage kommenden Ventilgehäuseteil herausgeführt (GM 77 02 634) oder die beiden Stangen werden auf einander gegenüberliegenden Seiten aus dem jeweiligen Ventilgehäuseteil an den zugeordneten Antrieb herangeführt (DE 24 56 675 A1). Dabei kann die Verbindung des Leckagehohlraums mit der Umgebung des Doppelsitzventils schließgliedseitig erfolgen, und zwar dergestalt, daß die Verbindungswege zum Leckagehohlraum innerhalb der Stangen der Schließglieder ausgeführt und auf einer Seite aus dem Doppelsitzventil herausgeführt sind (GM 77 02 634), oder aber wenigstens einer der Verbindungswege zwischen dem Leckagehohlraum und der Umgebung des Doppelsitzventils ist in einem Rohr ausgeführt, welches mit einem der Schließglieder verbunden und über das zugeordnete Ventilgehäuseteil in die Umgebung des Doppelsitzventils geführt ist (DE 25 32 838 C3).

Die vorgenannten klassischen Doppelsitzventile haben sich überall dort bewährt, wo sogenannte feindliche Flüssigkeiten, wie beispielsweise Nahrungs- und Reinigungsmittel, sicher voneinander getrennt werden müssen und wo die Anforderungen an die Sterilität und die Keimfreiheit solcher Produkte über normale Anforderungen nicht hinausgehen, d. h. wo keimarme Bedingungen gegeben sind und nicht Keimfreiheit gefordert wird bzw. sterile Betriebsbedingungen vorliegen müssen.

Bei hohen Anforderungen an die Sterilität und die Keimfreiheit der Produkte, insbesondere unter aseptischen Bedingungen, wie beispielsweise in der Pharmaindustrie, in der Bio- sowie der Gentechnologie und auch bei der Herstellung steriler Produkte, die über längere Zeit haltbar sein sollen, wie H-Milch, Joghurt und andere vergleichbare Produkte, sind die vorgenannten klassischen Doppelsitzventile, die in der hier getroffenen Auswahl lediglich stellvertretenden Charakter haben, in der Regel ungeeignet. Dies resultiert im wesentlichen aus der Tatsache, daß zum einen die Stangen der Schließglieder über dynamisch beanspruchte Dichtungen aus den Ventilgehäuseteilen in die Umgebung herausgeführt sind, und daß zum anderen bei jedem Schaltvorgang Produkt in den Leckagehohlraum zwischen den beiden Verschlussteilen gelangt (sog. Schaltleckage), das dort über den Verbindungsweg oder die Verbindungswege zur Umgebung mit der Umgebungsluft in Berührung kommt. Ein derartiger Kontakt des Produktes mit der Umgebung ist unerwünscht oder unzulässig. Über die dynamisch beanspruchte Dichtung wird Produkt in den Dichtungsspalt verschleppt (sog. "Fahrstuhleffekt"). Es kann dort zu einer Verkeimung und/oder Kontamination mit der Umgebungsluft kommen, so daß bei den sich anschließenden Schaltbewegungen das ver-

keimte und/oder kontaminierte Produkt in den Produktraum rücktransportiert werden und dort eine Reinfektion stattfinden kann.

Eine aseptische Doppelsitz-Ventilvorrichtung, die zumindest den zu fordernden aseptischen Anforderungen gerecht wird, ist aus der DE 42 43 111 A1 bekannt. Dort sind sowohl die Durchführung der als Hohlstange ausgeführten außenliegenden Ventilstange im Bereich zwischen dem zugeordneten Verschlussteil und ihrer Durchführung durch das Ventilgehäuse als auch der Bereich zwischen den beiden Verschlussteilen jeweils mit einer Membran, einer sog. Faltenbalgmembran, überbrückt. Durch diese Ausgestaltung kann weder Produkt in den Dichtungsspalt zwischen Ventilstange und Ventilgehäuse gelangen noch wird bei der Schaltbewegung Produkt aus dem Leckagehohlraum in die Bereiche zwischen den Stangen eingetragen, wo zumindest prinzipiell die Gefahr einer Kontamination mit der Außenluft bestünde. Die Schaltleckage selbst wird bei dem bekannten Ventil weder verhindert noch reduziert.

Die bekannte aseptische Doppelsitz-Ventilvorrichtung ist in Bezug auf die Schließgliedanordnung und die beiden Membrane relativ aufwendig aufgebaut. Bei den verwendeten Faltenbalgmembranen handelt es sich in der Regel um metallische Bauteile, die an ihrem jeweiligen verschlussteilseitigen Ende mit dem betreffenden Verschlussteil stoffschlüssig verbunden werden müssen. Das gehäuseseitige Ende der Membran ist auf die gleiche Weise mit einem Gehäuseverschlussteil zu verbinden. Darüber hinaus müssen die metallischen Verschlussteile mit Sitzdichtungen ausgeführt werden, die ihrerseits in Nuten eingebettet sind. Diese Nuten stellen grundsätzlich kritische Bereiche des Ventils dar, da hier eine Verkeimung stattfinden kann, wenn die Dichtungsspalte nicht einwandfrei gereinigt werden.

Bei Doppelsitzventilen mit als Sitzteller ausgebildeten Verschlussteilen ist bekannt, das Problem der sogenannten Schaltleckage dadurch zu reduzieren, daß der Leckagehohlraum zunächst zur Umgebung hin verschlossen wird, bevor das unabhängig angetriebenen Verschlussteil seine Sitzfläche verläßt. Der dergestalt abgegrenzte Leckagehohlraum wird zwar bei der nachfolgenden Öffnungsbewegung des Doppelsitzventils aus dem in Frage kommenden Ventilgehäuseteil heraus mit Produkt beaufschlagt, ein Abfließen eines größeren Volumens, als durch den abgegrenzten Leckagehohlraum vorgegeben ist, kann nicht erfolgen. Ein derartiges der Schaltleckage begrenzendes Doppelsitzventil ist aus der DE 28 18 787 C2 bekannt. Es weist ein sogenanntes Hilfsventil zwischen den beiden als Sitzteller ausgebildeten Schließgliedern des Doppelsitzventils auf. Das Hilfsventil besteht aus zwei relativ zueinander beweglichen Ventiltellern. Jeder dieser Ventilteller weist einen Dichtsitz auf. Der oben liegende Ventilteller, der gleichzeitig auch das unabhängig angetriebene erste Schließglied des Doppelsitzventils bildet, liegt mit seinem Dichtsitz auf dem Ventilgehäuse auf. Der unten liegende Ventilteller des Hilfsventils, der sogenannte Hilfsventilteller, kommt nach einer Teilhubbewegung mit seinem Dichtsitz am abhängig angetriebenen zweiten Schließglied des Doppelsitzventils zur Anlage. Von den beiden Dichtsitzen der vorgenannten Ventilteller des Hilfsventils geht eine Membran aus, die den Zwischenraum zwischen den beiden Ventiltellern des Hilfsventils elastisch überbrückt und gleichzeitig auch den zwischen den beiden Schließgliedern des Doppelsitzventils in dessen Schließstellung gebildeten Leckagehohlraum begrenzt.

Mit der die beiden relativ zueinander beweglichen Ventilteller des Hilfsventils überbrückenden Membran wird zweierlei erreicht: Zum einen wird der Leckagehohlraum zur Umgebung des Doppelsitzventils hin abgegrenzt, so daß die Schaltleckage auf das Volumen dieses derart abgegrenzten

Leckagehohlraums begrenzt ist. Zum anderen hat die Membran eine einfache, glatte Oberfläche, so daß der durch diese Membran begrenzte Teil des Leckagehohlraums, im Gegensatz zu dem entsprechenden Bereich beim Doppelsitzventil gemäß DE 42 43 111 A1, eine reinigungsfreundliche Oberflächen-gestalt und -geometrie aufweist. Die membranseitige Berandung des Leckagehohlraumes ist einerseits strömungsgünstig, andererseits verhindert sie das Festsetzen von größeren Partikeln aus dem Produkt.

Aus der WO 98/54 493 ist ein Doppelsitzventil, insbesondere für aseptische Anwendungszwecke, bekannt, bei dem die beiden unabhängig voneinander axial verschiebbaren Verschußteile, ähnlich wie dies bei dem Hilfsventil gemäß DE 28 18 787 G2 der Fall ist, mittels einer Membran überbrückt sind. Letztere ist, nach dem Vorbild aus der DE 28 18 787 C2, mit seinen beiden Endabschnitten an den beiden Verschußteilen jeweils dichtend befestigt, wobei an jeden Endabschnitt angrenzend eine Dichtfläche ausgebildet ist, die durch das zugeordnete Verschußteil an den zugehörigen Ventilsitz andrückbar ist. Diesem bekannten Doppelsitzventil liegt die Aufgabe zugrunde, die Ausgestaltung des Leckagehohlraumes zu verbessern, so daß die zu verarbeitende Substanz strömungsgünstig passieren kann, auch wenn größere Partikel darin enthalten sind. Insoweit besteht auch Übereinstimmung mit den durch die DE 28 18 787 C2 erzielbaren Vorteilen. Während beim Doppelsitzventil gemäß DE 28 18 787 C2 die Membran als einstückiges, ringförmig umlaufend ausgestaltetes, elastisches Dichtelement ausgeführt ist, das bei der axialen Bewegung des Hilfsventiltellers lediglich eine in gleicher Richtung orientierte Dehnung vollzieht, ist das einstückige, ringförmig umlaufend ausgestaltete, elastische Dichtelement beim Doppelsitzventil gemäß WO 98/54 493 derart ausgeführt, daß es einen seine beiden Endabschnitte miteinander verbindenden Rollmembranabschnitt besitzt.

Bei beiden bekannten Doppelsitzventilen ist die membranseitige Berandung des Leckagehohlraumes strömungsgünstig und reinigungsfreundlich ausgestaltet. Darüber hinaus ist bei beiden die Schallleckage im Zuge der Öffnungsbewegung des Doppelsitzventils begrenzt, wobei diese Begrenzung durch den Verschuß des schließgliedseitig ausgeführten Verbindungsweges zwischen Leckagehohlraum und Umgebung (DE 28 18 787 C2) oder durch den Verschuß des entsprechenden gehäuseseitig ausgeführten Verbindungsweges (WO 98/54 493) gegeben ist.

Beide Doppelsitzventile sind jedoch mit einem Nachteil behaftet, der darin besteht darin, daß die jeweilige Membran, die die relativ zueinander verschiebblichen Verschußteile überbrückt, mit ihrem jeweiligen Endabschnitt in dem zugeordneten Verschußteil eingespannt ist. An diesen Einspannstellen wird jeweils zwischen Membran und Verschußteil eine Abdichtungsstelle gebildet, die zwar statischer Natur ist, in jedem der Fälle jedoch einen Spalt bildet, in den Produkt eindringen kann. Diesem Eindringen wird insbesondere dadurch Vorschub geleistet, daß die Membran an ihrer Einspannstelle aufgrund der Schließ- und Öffnungsbewegung des Ventils einer Walkbeanspruchung ausgesetzt ist, die den Spalt dynamisch aufweitet oder verengt. Die Spalte zwischen der Membran und den Verschußteilen stellen somit zumindest im Rahmen aseptischer Anwendungen der zum Einsatz kommenden Doppelsitzventile kritische Bereiche im Produktraum dar.

Aus dem Bereich aseptischer Hubventile mit einem einfach dichtenden Verschußteil ist eine sog. Schließglied-Einheit bekannt (EP 0 508 658 B1), bei der ein Verschußteil mit einem gehäuseseitigen Anschlußflansch, durch den die das Schließglied antreibende Ventilstange hindurchgeführt ist, über eine Membran verbunden ist. Das Verschußteil, die

Membran und der Anschlußflansch bilden eine einstückige Einheit, wobei das Material, aus dem diese Einheit hergestellt ist, selbstdichtende Eigenschaften besitzt.

Ausgehend von den vorstehend genannten Nachteilen des Standes der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Schließglied-Einheit für ein aseptisches Doppelsitzventil zu schaffen, die einfach in ihrem Aufbau ist, ohne Dichtungen auskommt und die keine kritischen Bereiche im Leckagehohlraum, im produktbeaufschlagten Ventilgehäuse und an den Stangendurchführungen im Ventilgehäuse aufweist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des vorgeschlagenen Doppelsitzventils sind Gegenstand der Unteransprüche.

Da die vorgeschlagene Schließglied-Einheit einerseits als einstückige Einheit und andererseits einheitlich aus einem Material ausgeführt ist, das elastische und abdichtende Eigenschaften besitzt, können die Dichtungen im Sitzbereich und im Bereich der Abdichtung des Anschlußflansches mit dem Ventilgehäuse, die grundsätzlich immer unter sanitären Gesichtspunkten problematisch sind, entfallen. Weiterhin entfallen zum einen die nach dem Stand der Technik für derartige Schließglied-Einheiten erforderlichen Verbindungsstellen zwischen den Verschußteilen und den an diese angeschlossenen Membrane und zum anderen die Verbindungsstellen an der die Ventilstange überbrückenden Membran im Bereich des Schließgliedes einerseits und des Anschlußflansches andererseits. Die bei einem Doppelsitzventil notwendige relative Beweglichkeit der beiden Schließglieder bzw. der mit diesen verbundenen Verschußteile zueinander ist durch die die beiden Verschußteile überbrückende Membran in jedem Falle sichergestellt. Dabei kann diese Membran aus einer einzigen Balgfalte oder auch aus mehreren solcher Balgfalten bestehen. Als Material kommt vorzugsweise Polytetrafluorethylen (PTFE, beispielsweise Teflon) in Frage, da es als positive Eigenschaften hohe Elastizität, chemische Widerstandsfähigkeit und eine lange Lebensdauer, allerdings unter Inkaufnahme einer relativ großen plastischen Duktilität (starke Neigung zum "Fließen" bzw. "Kriechen"), aufweist. Zur Einleitung der Stell- und Führungskräfte ist in den beiden Verschußteilen jeweils ein Befestigungseinsatz form- und/oder kraftschlüssig eingebettet.

Die Herstellung der Schließglied-Einheit gestaltet sich insofern relativ einfach und damit kostengünstig, da deren Rohling ganzheitlich zusammen mit den eingebetteten Befestigungseinsätzen in einer Form ausgeformt wird. Anschließend wird durch spanende Bearbeitung aus dem Rohling die endgültige Form hergestellt. Dabei sind die beiden Verschußteile in einem minimalen Abstand zueinander positioniert, der durch die geblockte Lage der Befestigungseinsätze zueinander determiniert ist, und in dieser Lage erfolgt die spangebende Formgebung der Schließglied-Einheit bis zu ihrer endgültigen Ausführung.

Damit die Probleme, die im Zusammenhang mit der Kriechneigung des Werkstoffes Polytetrafluorethylen auftreten, sicher beherrscht werden können, sieht eine Weiterbildung der vorgeschlagenen Schließglied-Einheit vor, daß die erste Membran an ihrem freien Ende in Form eines Anschlußflansches mit einer konischen Dichtfläche ausgebildet ist, die gegen eine komplementäre Ringsitzfläche des Gehäuses anliegt. Dieser Anschlußflansch erlaubt es, die an sich kritische Einbettung der Membran im Gehäusebereich in vorteilhafter Weise zu beeinflussen.

Die erste gestalterische Maßnahme mit Blick auf den Anschlußflansch besteht darin, wie dies eine vorteilhafte Ausgestaltung vorsieht, daß die aus der ventilhubbedingten Verformung des Faltenbalges zwischen Schließglied und Anschlußflansch und/oder dem jeweiligen Druck im Gehäuse

resultierenden Kräfte dort im Ventilgehäuse aufgenommen werden, wo sie originär entstehen. Eine biegemomentfreie Aufnahme dieser Kräfte wird bei der vorgeschlagenen Lösung dadurch erreicht, daß der Anschlußflansch der Schließglied-Einheit im Bereich seiner Verbindung mit der Membran (Balg) ein sich gehäuseseitig mittelbar abstützendes Befestigungsteil aufweist, das die auftretenden Kräfte auf kürzestem Wege vom Balg bzw. dem Anschlußflansch in das Gehäuse überträgt. Ein Durchleiten dieser Kräfte als Querkkräfte durch den sich in radialer Richtung nach außen erstreckenden Anschlußflansch zur Einspannstelle, in deren Bereich die konische Dichtfläche und ein kritischer Dichtungsspalt vorliegen, wie dies beispielsweise bei dem bekannten Ventil gemäß EP 0 508 658 B1 der Fall ist, wird dadurch vermieden. Ein den Dichtungsspalt zwischen Anschlußflansch und Ventilgehäuse beanspruchendes Biegemoment tritt bei der vorgeschlagenen Lösung praktisch nicht auf. Das vorgeschlagene Befestigungsteil nimmt Axialkräfte auf, die beispielsweise durch Streckung des Balges in die Schließstellung des Hubventils oder durch im Innenraum des Gehäuses wirksame Unterdrücke gegenüber der Umgebung des Hubventils hervorgerufen werden.

Die zweite Maßnahme besteht darin, daß der Anschlußflansch im Bereich seiner konischen Dichtfläche auf eine den festigkeitsbedingten Erfordernissen entsprechende Mindestwandstärke in Form eines membranförmigen Dichtelements reduziert ist. Durch diese Maßnahme wird eine Materialanhäufung des kriechfähigen Balgwerkstoffes im kritischen Abdichtungsbereich vermieden.

Damit im Bereich des membranförmigen Dichtelementes am Anschlußflansch die notwendige Vorspannung und damit der erforderliche Dichtungskontakt mit der komplementären Ringsitzfläche im Ventilgehäuse erhalten bleibt, ist weiterhin gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen, daß das membranförmige Dichtelement auf seiner der konischen Dichtfläche abgewendeten Seite wenigstens einen vorgespannten elastischen Druckring aufweist, der die Dichtfläche auf die komplementäre Ringsitzfläche preßt. Der elastische Druckring wirkt praktisch wie eine Feder, die die konische Dichtfläche, auch im Falle eines Kriechens des Dichtungswerkstoffes an dieser Stelle, nachhaltig unter Vorspannung hält und somit die Aufweitung des Dichtungsspaltes mit den vorstehend beschriebenen Nachteilen zuverlässig verhindert.

Die dem jeweiligen Verschlußteil zugeordnete Stange ist mit letzterem form- und/oder kraftschlüssig verbunden. Zweckmäßigerweise ist in jedem Verschlußteil ein Befestigungseinsatz eingebettet, der sich über eine Befestigungsplatte bis weit in den peripheren Bereich des Verschlußteiles erstreckt und, in radialer Richtung gesehen, im innenseitigen Bereich eine Befestigungsmuffe aufweist, die die Verbindung zur jeweils zugeordneten Stange herstellt. Die beiden insgesamt vorab fertiggestellten Befestigungseinsätze werden vor dem Sintern und der Ausformung des Rohlings der Schließglied-Einheit in dessen Herstellungsform eingebracht.

Dabei hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, die Endlage der beiden Verschlußteile zueinander in ihrer Offenstellung dadurch zu determinieren, daß der Befestigungseinsatz des aktiven Verschlußteiles an jenem des passiven Verschlußteiles zur Anlage kommt. Die vorgenannte Endlage kann aber auch an anderer Stelle festgelegt werden, beispielsweise im Stellantrieb des Doppelsitzventils.

Durch die begrenzte Beweglichkeit der Verschlußteile zueinander und die Möglichkeit, jedes Verschlußteil über die ihm zugeordnete Stange, unabhängig vom andern, anzusteuern, ist es auch ohne weiteres möglich, jedes der beiden Verschlußteile in eine Teiloffenstellung zu überführen. Dies ist

beispielsweise dann erforderlich, wenn die Verschlußteile und ihre zugeordneten Sitzflächen einer Sitzreinigung unterzogen werden sollen. Eine Sitzreinigung wird derart vollzogen, daß das zur Sitzreinigung anstehende Verschlußteil um einen Teilhub von seiner Sitzfläche entfernt wird, während das andere Verschlußteil auf seiner Sitzfläche verbleibt. Die dem Leakagehohlraum zwischen den beiden Verschlußteilen auf diesem Wege zugeführte Reinigungsflüssigkeit wird über wenigstens einen verschleißbaren Verbindungsweg zwischen dem Leakagehohlraum und der Umgebung des Doppelsitzventils abgeführt.

Auch in der Schließstellung des Doppelsitzventils ist eine Reinigung des Leakagehohlraums möglich, wenn, wie dies ebenfalls vorgesehen ist, der Leakagehohlraum über wenigstens zwei steuerbare Verbindungswege mit der Umgebung des Doppelsitzventils verbunden ist.

Falls die Schließglied-Einheit auch auf der dem Stellantrieb gegenüberliegenden Seite mit einer weiteren Stange versehen ist, die gleichfalls aus dem zugeordneten Ventilgehäuse herausgeführt ist, ergibt sich die Möglichkeit, die bislang fliegend gelagerte Schließglied-Einheit nunmehr beidseitig im Ventilgehäuse zu lagern und zu führen.

Die vorgenannte zusätzliche Stange kann auch dazu verwendet werden, einen sog. Druckausgleich an der Schließglied-Einheit vorzunehmen. Bekanntlich ergeben sich aus dem Produktdruck auf die Verschlußteile, sei es Über- oder Unterdruck, Kräfte, die unter bestimmten Bedingungen die Verschlußteile von ihrer zugeordneten Sitzfläche abheben wollen. Durch Druckausgleichsmaßnahmen, beispielsweise durch einen sog. Ausgleichskolben, lassen sich gleichgroße Gegenkräfte aktivieren, die für ein ausgewogenes Kräftegleichgewicht an den jeweiligen Verschlußteilen sorgen. So läßt sich im vorliegenden Falle ein Aufdrücken des Doppelsitzventils aufgrund eines Überdruckes im dem kleineren Verschlußteil benachbarten Ventilgehäuse dadurch verhindern, daß die durch dieses Ventilgehäuse hindurchgeführte Stange mit einem der Angriffsfläche des Verschlußteils entsprechenden Ausgleichskolben verbunden wird. Dabei ist dieser Ausgleichskolben derart unter dem biegeweichen Anschlußflansch anzuordnen, daß die an letzterem angreifenden Drücke im Ventilgehäuse und daraus resultierenden Kräfte auf dem Ausgleichskolben abgestützt werden.

Die Schließglied-Einheit vereinfacht sich, wenn die beiden Verschlußteile durch in der Schließglied-Einheit angeordnete elastisch federnde Elemente, beispielsweise Schrauben- oder Tellerfedern, gegeneinander vorgespannt werden. Dadurch kann die Ventilstange des unabhängig betätigten Verschlußteiles entfallen.

Eine weitere Ausgestaltung der Schließglied-Einheit sieht vor, die Stellantriebe für die einzelnen Verschlußteilbewegungen sowohl für das Öffnen des Doppelsitzventils als auch ggf. für die Teilhubbewegungen im Rahmen der Sitzreinigung innerhalb der Schließglied-Einheit auszubilden. Bei diesen Stellantrieben kann es sich beispielsweise um druckmittelbeaufschlagte Antriebe oder um elektromagnetisch betätigte Antriebe handeln.

Die Ausführung der vorgeschlagenen Schließglied-Einheit bleibt nicht auf die vorstehend als Sitzteller ausgebildeten Verschlußteile beschränkt. Die beiden Verschlußteile können auch jeweils als vorzugsweise durchmessergleiche Schieberkolben ausgeführt werden, die in einer im Ventilgehäuse vorgesehenen zylinderförmigen Sitzbohrung dichtend Aufnahme finden. Durch geeignete Auswulstung im jeweiligen Sitzbereich der Sitzbohrung wird dabei die Abdichtung gegenüber dem zugeordneten Schieberkolben, der ebenfalls ohne separate, diskrete Dichtung auskommt, da er aus selbstdichtendem Werkstoff ausgeführt ist, verbessert.

Die Verschlußteil-Konfiguration kann auch aus einem

Sitzteller und einem Schieberkolben bestehen. Diese Ausgestaltung und auch jene mit zwei Schieberkolben schaffen die Voraussetzungen für leckagefreies oder wenigstens leckagearmes Schalten.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgen beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen Mittelschnitt durch eine erste Ausführungsform der vorgeschlagenen Schließglied-Einheit, wobei sich das unabhängig angetriebene Verschlussstück um einen Teilhübe von seiner zugeordneten Sitzfläche entfernt hat und am anderen Verschlussstück, das sich noch in seiner Schließlage befindet, zur Anlage gekommen ist;

Fig. 2 ebenfalls im Mittelschnitt einen Teil der Schließglied-Einheit gemäß **Fig. 1** im Bereich der beiden Verschlussstücke, wobei letztere in einer Lage, die sie in ihrem Ausbauzustand zueinander einnehmen, dargestellt sind;

Fig. 3 gleichfalls im Mittelschnitt die vorgeschlagene Schließglied-Einheit in einer zweiten Ausführungsform, bei der beiderseits der beiden Verschlussstücke Ventilstangen vorgesehen sind, die durch das jeweils zugeordnete Ventilgehäuse hindurch- und aus diesem herausgeführt sind und

Fig. 4 einen Mittelschnitt durch die vorgeschlagene Schließglied-Einheit in einer dritten Ausführungsform mit zwei als Schieberkolben ausgebildeten Verschlussstücken.

Ein Ventilgehäuse **1** (**Fig. 1**) besteht aus einem lediglich angedeuteten ersten und einem ebenfalls nur angedeuteten zweiten Ventilgehäuseteil **1a** bzw. **1b**. Beide Ventilgehäuseteile **1a**, **1b** sind über eine Verbindungsöffnung **1c** miteinander verbunden. Im Bereich der Verbindungsöffnung **1c** ist, angrenzend an das erste Ventilgehäuseteil **1a**, an diesem eine erste Sitzfläche **1d** und, angrenzend an das zweite Ventilgehäuseteil **1b**, eine zweite Sitzfläche **1e** ausgebildet. Die Sitzflächen **1d** und **1e** haben konusförmige Gestalt, und sie dienen der Aufnahme komplementär ausgebildeter Ringsitzflächen **2c** bzw. **2d** an einem ersten Verschlussstück **2a** bzw. zweiten Verschlussstück **2b** einer Schließglied-Einheit **2**.

Die beiden Verschlussstücke **2a** und **2b** sind vorzugsweise aus einem Material ausgeführt, das elastische und abdichtende Eigenschaften besitzt. Hier kommt vorzugsweise Polytetrafluorethylen (PTFE) in Frage. Im ersten Verschlussstück **2a** ist ein erster Befestigungseinsatz **3** eingebettet, der sich, in radialer Richtung gesehen, mit einer ersten Befestigungsplatte **3a** bis in den Außenbereich des Verschlussstücks **2a** erstreckt und der innenseits in einer ersten Befestigungsmuffe **3b** endet. Im zweiten Verschlussstück **2b** ist ein zweites Befestigungsstück **4**, in gleicher Weise bestehend aus einer zweiten Befestigungsplatte **4a** und einer zweiten Befestigungsmuffe **4b**, vorgesehen.

Die beiden Verschlussstücke **2a** und **2b** sind über ein membranförmiges Mittelstück **2e**, das aus dem gleichen Material wie die Verschlussstücke **2a**, **2b** besteht, stoffschlüssig miteinander verbunden. In das erste Befestigungsstück **3** des ersten Verschlussstücks **2a** ist eine Hohlstange **5** über einen Gewindezapfen **5a** eingeschraubt und mit dem zweiten Befestigungsstück **4** des zweiten Verschlussstücks **2b** ist eine in der Hohlstange **5** innenseits geführte Stange **6** über einen Gewindezapfen **6a** verbunden. Die Hohlstange **5** und die in ihr geführte Stange **6** sind über das erste Ventilgehäuseteil **1a** in die Umgebung des Doppelsitzventils geführt.

Diese Durchführung der Stange **5** im Ventilgehäuse **1a** wird von einem Balg **2f** überbrückt, der einerseits mit dem ersten Verschlussstück **2a** und andererseits mit einem Anschlußflansch **2g** verbunden ist. Letzterer besteht unter anderem aus einer Verschlussplatte **2k**, die eine im wesentlichen scheibenförmige, in einer Ebene senkrecht zur Längsachse der Schließglied-Einheit **2** orientierte, radial innen- 65

erstreckt sich so weit radial nach außen, daß sie in Verbindung mit einer korrespondierenden oberen Gehäuseöffnung **1g** im ersten Ventilgehäuse **1a** den Ausbau der Schließglied-Einheit **2** nach oben erlaubt.

Die scheibenförmige Verschlussplatte **2k** ist radial außenseits auf eine den festigkeitsbedingten Erfordernissen entsprechende Mindestwandstärke in Form eines membranförmigen Dichtelementes **2l** reduziert. Letzteres ist in Form eines in Richtung einer komplementären Ringsitzfläche **1h** im ersten Ventilgehäuse **1a** orientierten Fortsatzes an der Verschlussplatte **2k** ausgebildet, und es weist eine mit der Ringsitzfläche **1h** zusammenwirkende konische Dichtfläche **2m** auf. Letztere wird über einen vorgespannten elastischen Druckring **8**, der auf der der konischen Dichtfläche **2m** des membranförmigen Dichtelementes **2l** abgewendeten Seite angeordnet ist, auf die komplementäre Ringsitzfläche **1h** gepreßt. Die Verschlussplatte **2k** endet außenseits in einem Kragen **2h**, der in dem ersten Ventilgehäuseteil **1a** formschlüssig Aufnahme findet.

Zur Vermeidung eines Biegemomentes, resultierend aus einem Kräftepaar, das beispielsweise durch eine Zugkraft im Balg **2f** und durch die entsprechende Reaktionskraft im Bereich der Verschlussplatte **2k** gebildet wird, ist der gesamte Anschlußflansch **2g** der Schließglied-Einheit **2** im Bereich seiner Verbindung mit dem Balg **2f** mit einem in einem nicht dargestellten Gehäuseoberteil verankerten Befestigungsstück **2i** versehen. In der dargestellten Ausführungsform ist das Befestigungsstück **2i** außenseits mit einem Gewinde, vorzugsweise mit einem Trapezgewinde, ausgestattet, über das eine kraft- und formschlüssige Verbindung mit dem Gehäuseoberteil möglich ist. Dadurch können die vom Balg **2f** auf die Verschlussplatte **2k** ausgeübten Zugkräfte unmittelbar, ohne die Bildung eines einen kritischen Dichtungsspalt **S** zwischen komplementärer Ringsitzfläche **1h** und dem membranförmigen Dichtelement **2l** beeinflussenden Biegemomentes, in das Gehäuseoberteil eingeleitet und dort aufgenommen werden.

Zur Abführung von Leckagen oder zur Reinigung eines zwischen den Verschlussstücken **2a**, **2b** gebildeten Leckagehohlraums **7**, jeweils in der Schließstellung des Doppelsitzventils, dient ein im Ventilgehäuse **1** zwischen den Sitzflächen **1d** und **1e** ausgebildeter Verbindungsweg **1f**. Dieser wird zweckmäßigerweise über einen nicht dargestellten, ansteuerbaren Verschluss, der vorzugsweise bündig mit der inneren Begrenzung des Leckagehohlraums **7** abschließt, verschlossen. Falls der Leckagehohlraum **7** in der Schließstellung des Doppelsitzventils im Durchfluß gereinigt werden soll, ist neben dem Verbindungsweg **1f** wenigstens ein weiterer Verbindungsweg zwischen Leckagehohlraum **7** und Umgebung des Doppelsitzventils auszuführen.

Die strichpunktartig dargestellte Kontur **I** der beiden Verschlussstücke **2a** und **2b** zeigt letztere in der Offenstellung des Doppelsitzventils.

Fig. 2 zeigt die beiden Verschlussstücke **2a** und **2b** in ihrer weitestgehenden Entfernung voneinander, die im Ausbauzustand der Verschlussstücke **2a**, **2b** möglich ist. Es ist deutlich erkennbar, daß das membranförmige Mittelstück **2e** die für die Schaltfunktion des Doppelsitzventils notwendige begrenzte Relativbewegung der beiden Verschlussstücke **2a** und **2b** zueinander durch seine duktile Formgestaltung erlaubt.

Die zweite Ausführungsform der vorgeschlagenen Schließglied-Einheit **2** (**Fig. 3**) entsteht aus jener gemäß **Fig. 1** dadurch, daß beispielsweise die Stange **6** durch den zweiten Befestigungseinsatz **4** mittels eines verlängerten Gewindezapfens **6a*** ein Stück hindurchgeschraubt ist und letzterer dadurch mit einer dritten Stange **5*** verbunden ist, die über das zweite Ventilgehäuseteil **1b** in die Umgebung des Doppelsitzventils geführt ist. Diese Stangendurchführung

durch das zweite Ventilgehäuseteil **1b** wird in gleicher Weise, wie dies bei der Stangendurchführung im ersten Ventilgehäuseteil **1a** der Fall ist, über eine als Balg ausgebildete dritte Membran **2f*** überbrückt. Diese ist einerseits mit dem zweiten Verschlußteil **2b** und andererseits mit einem Anschlußflansch **2g*** verbunden. Bei dieser Lösung ist die Schließglied-Einheit **2** beiderseits im zugeordneten Ventilgehäuseteil **1a** bzw. **1b** gelagert und geführt. Durch Anordnung eines nicht dargestellten Ausgleichkolbens, der mit der Stange **5*** verbunden ist und der den Anschlußflansch **2g*** stützt, läßt sich ein Druckausgleich mit den an der Schließglied-Einheit **2** infolge von Produktdrücken angreifenden Kräften durchführen.

In **Fig. 4** ist die vorgeschlagene Schließglied-Einheit **2** in einer aus zwei Schieberkolben **2a**, **2b** bestehenden Verschlußteil-Konfiguration dargestellt. Zur Verbesserung der Abdichtung im jeweiligen Sitzbereich sind gehäuseseitig Auswulstungen **1d*** bzw. **1e*** vorgesehen. Ansonsten sind die Verschlußteile **2a**, **2b** durch ein nicht dargestelltes membranförmiges Mittelteil überbrückt, das die begrenzte relative Beweglichkeit der Verschlußteile **2a**, **2b** zueinander sicherstellt. Die Befestigungseinsätze **3**, **4** sind im dargestellten Ausführungsbeispiel derart im selbstdichtenden Material des zugeordneten Verschlußteils **2a** bzw. **2b** eingebettet, daß sich im jeweiligen Sitzbereich eine Verstärkung des selbstdichtenden Materials in Form einer formschlüssigen Verzahnung mit dem jeweiligen Befestigungsteil **3**, **4** ergibt.

Patentansprüche

1. Schließglied-Einheit für ein aseptisches Doppelsitzventil,

- die aus zwei relativ zueinander beweglichen Schließgliedern besteht, von denen das unabhängig angetriebene beim Öffnungsvorgang nach einem bestimmten Teilhub am abhängig angetriebenen zur Anlage kommt und letzteres bei der weiteren Öffnungsbewegung gleichfalls in die Offenstellung überführt, von denen jedes im jeweiligen Sitzbereich ein Verschlußteil aufweist und diese Verschlußteile in der Schließstellung des Doppelsitzventils einen Leckagehohlraum zwischen sich begrenzen, der über wenigstens einen steuerbaren Verbindungsweg mit der Umgebung des Doppelsitzventils verbunden ist,
- bei der eine mit dem einen Verschlußteil verbundene und zu einem Stellantrieb durch das Ventilgehäuse hindurchgeführte Stange von einer ersten Membran umschlossen ist und diese Membran jeweils endseitig einerseits unmittelbar oder mittelbar mit dem Verschlußteil und andererseits mit dem Ventilgehäuse dichtend verbunden ist,
- bei der der Bereich zwischen den beiden Verschlußteilen von einer zweiten Membran, mit der die Verschlußteile jeweils verbunden sind, überbrückt wird und
- bei der die beiden Verschlußteile und die beiden Membrane eine auswechselbare Schließglied-Einheit bilden,

dadurch gekennzeichnet,

- daß die Schließglied-Einheit (**2**) einstückig und einheitlich aus einem Material ausgeführt ist, das elastische und abdichtende Eigenschaften besitzt,
- und daß im ersten Verschlußteil (**2a**) ein erster Befestigungseinsatz (**3**) und im zweiten Verschlußteil (**2b**) ein zweiter Befestigungseinsatz (**4**), jeweils zur Einleitung der Stell- und Führungskräfte, form- und/oder kraftschlüssig eingebettet ist.

bettet ist.

2. Schließglied-Einheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese aus Polytetrafluorethylen hergestellt ist.
3. Schließglied-Einheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Membran (**2f**) an ihrem freien Ende in Form eines Anschlußflansches (**2g**) mit einer konischen Dichtfläche (**2m**) ausgebildet ist, die gegen eine komplementäre Ringsitzfläche (**1h**) des Gehäuses (**1a**) anliegt.
4. Schließglied-Einheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußflansch (**2g**) im Bereich seiner konischen Dichtfläche (**2m**) auf eine den festigkeitsbedingten Erfordernissen entsprechende Mindestwandstärke in Form eines membranförmigen Dichtelementes (**2l**) reduziert ist.
5. Schließglied-Einheit nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußflansch (**2g**) im Bereich der Stange (**5**) ein sich gehäuseseitig mittelbar abstützendes Befestigungsteil (**2i**) zur weitestgehenden biegemomentfreien Aufnahme der aus der ventilhubbewingten Verformung der ersten Membran (**2f**) und/oder dem jeweiligen Druck im Gehäuse (**1a**) resultierenden Kräfte aufweist.
6. Schließglied-Einheit nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das membranförmige Dichtelement (**2l**) auf seiner der konischen Dichtfläche (**2m**) abgewendeten Seite wenigstens einen vorgespannten elastischen Druckring (**8**) aufweist, der die Dichtfläche (**2m**) auf die komplementäre Ringsitzfläche (**1h**) preßt.
7. Schließglied-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Offenstellung des Doppelsitzventils der zweite Befestigungseinsatz (**4**) am ersten Befestigungseinsatz (**3**) anliegt.
8. Schließglied-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schließglied-Einheit (**2**) auf der dem Stellantrieb gegenüberliegenden Seite mit einer dritten Stange (**5***) versehen ist, die aus dem zugeordneten zweiten Ventilgehäuse (**1b**) herausgeführt und die zwischen dem zweiten Verschlußteil (**2b**) und dem zweiten Ventilgehäuse (**1b**) mit einer dritten Membran (**2f***) überbrückt ist.
9. Schließglied-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Stange (**5***) im Bereich ihrer Durchführung durch das zweite Ventilgehäuse (**1b**) als Ausgleichskolben ausgebildet ist, der zum weitgehenden Ausgleichen von Druckkräften, die auf das zweite Verschlußteil (**2b**) vom im zweiten Ventilgehäuse (**1b**) anstehenden Fluid ausgeübt werden, geformt ist.
10. Schließglied-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlußteile (**2a**, **2b**) durch in der Schließglied-Einheit (**2**) angeordnete federnde Elemente, vorzugsweise Schrauben- oder Tellerfedern, gegeneinander vorgespannt sind.
11. Schließglied-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Schließglied-Einheit (**2**) Stellantriebe für die Bewegungen der Verschlußteile (**2a**, **2b**) vorgesehen sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

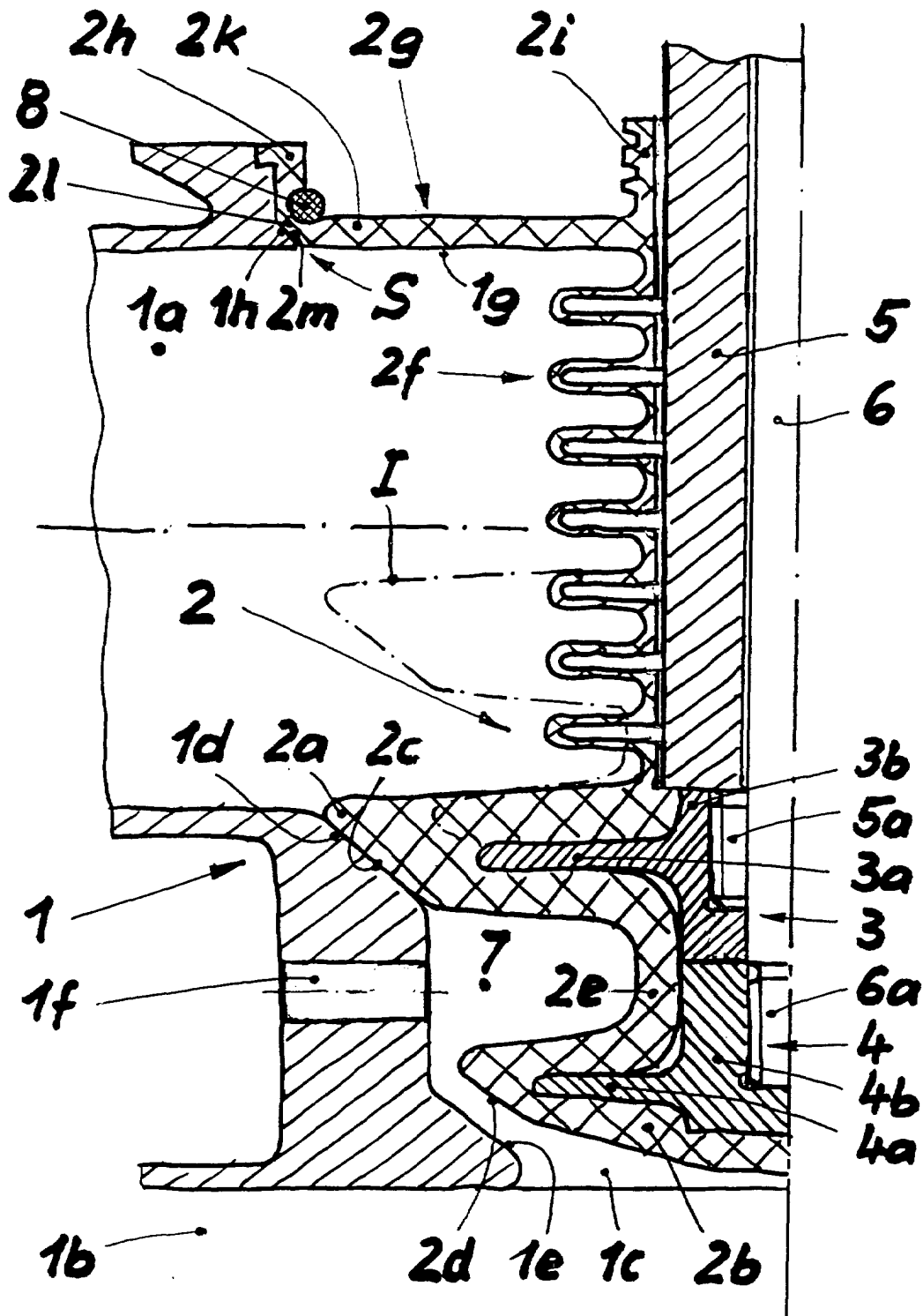


Fig. 1

Fig. 2

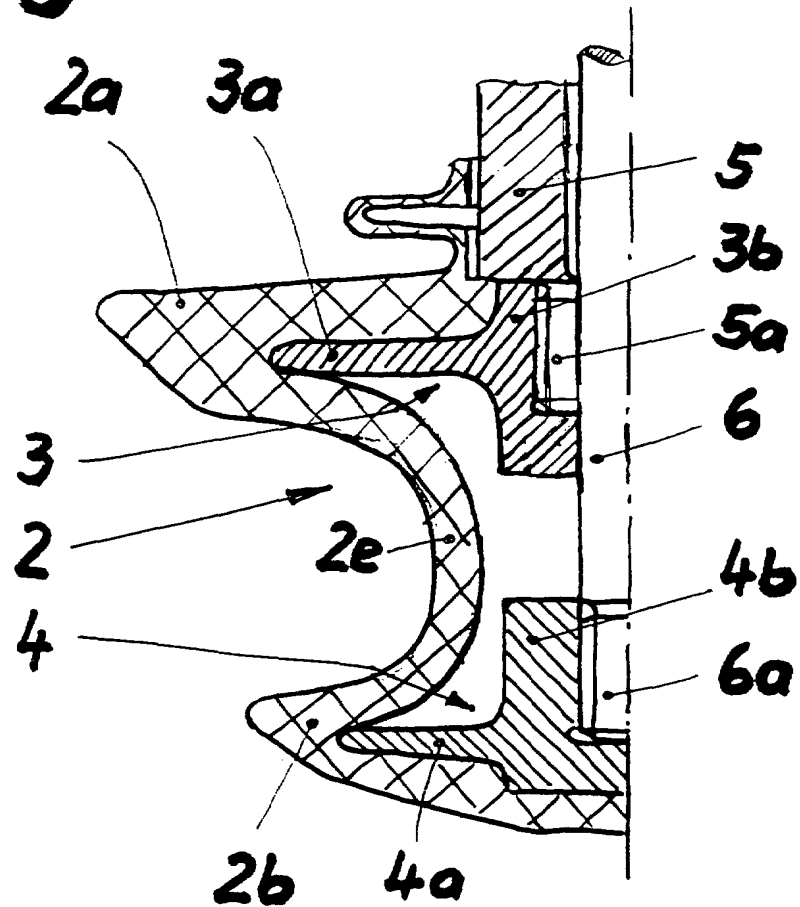
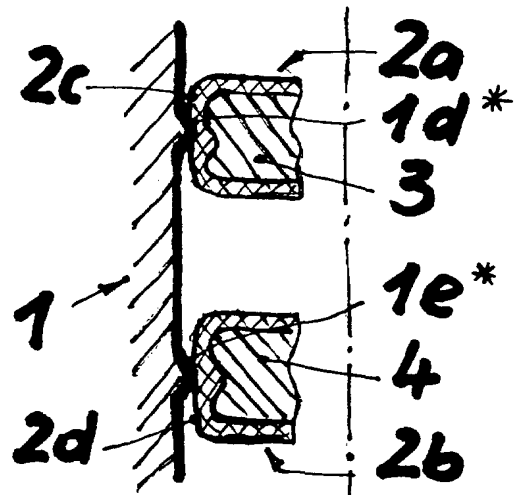


Fig. 4



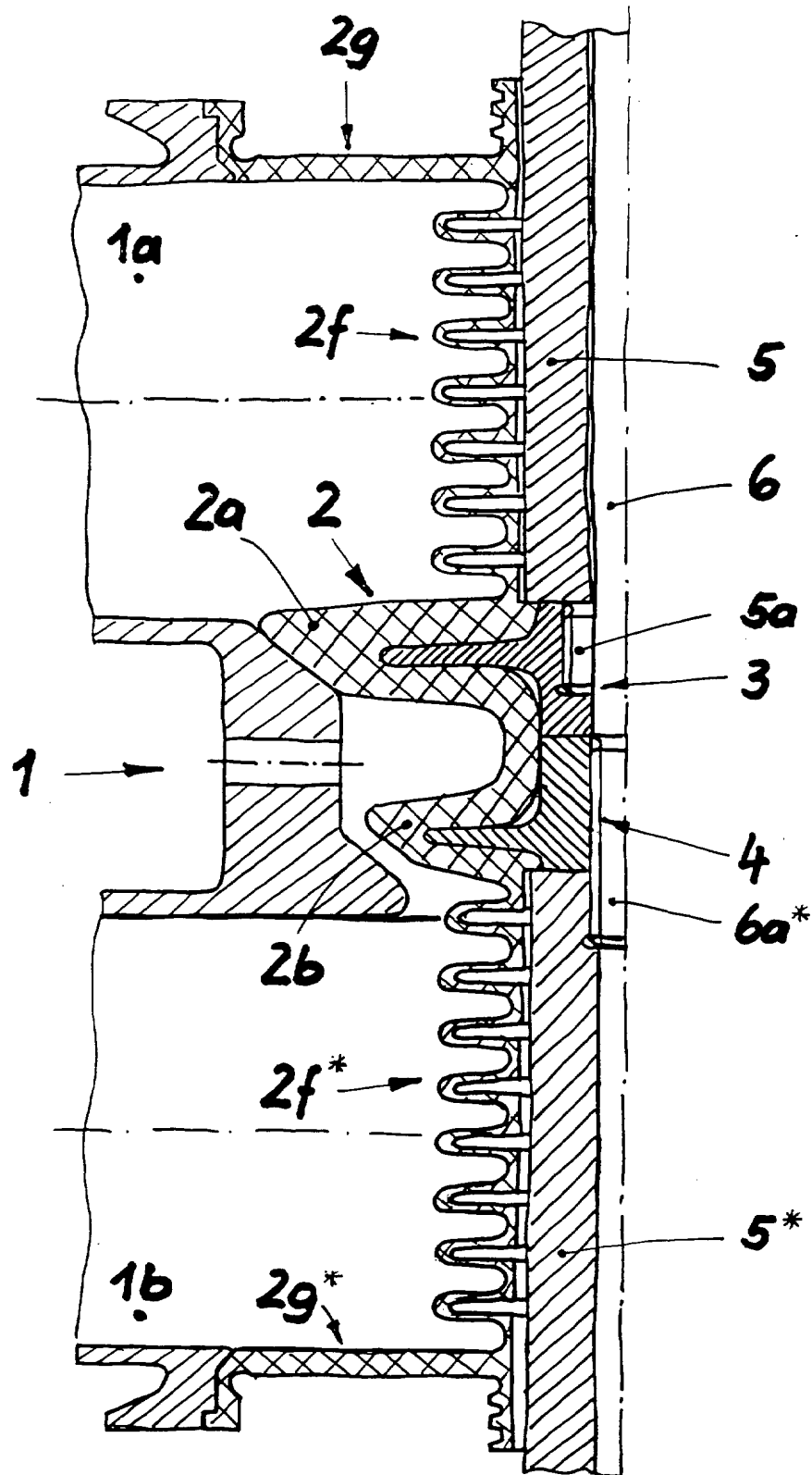


Fig. 3